Mixed-Signal-Oszilloskope

Datenblatt für die Serien MSO3000 und DPO3000



Funktionen und Vorteile

Wichtige Leistungsspezifikationen

- 500, 300 und 100 MHz Bandbreite
- 2 und 4 Analogkanäle
- 16 Digitalkanäle (MSO-Serie)
- 2,5 GS/s Abtastrate auf allen Kanälen
- 5 Megapunkte Aufzeichnungslänge auf allen Kanälen
- >50.000 Signale/s max. Signalerfassungsrate
- Erweiterte Triggerfunktionen

Bedienerfreundliche Funktionen

- Wave Inspector®-Bedienelemente für einfache Navigation und automatische Suche nach Signaldaten
- 29 automatische Messungen und FFT für einfachere Signalanalyse
- TekVPI®-Tastkopfschnittstelle zur Unterstützung von Aktiv-, Differenz- und Stromtastköpfen für automatische Skalierung und Einheiten
- 9 Zoll (229 mm) WVGA-Widescreen-Farbdisplay
- Kleine Stellfläche, geringes Gewicht – nur 147 mm tief und 4 kg schwer

Anschlüsse

- USB 2.0 Host-Anschluss auf der Vorder- und Rückseite zum schnellen und bequemen Speichern und Drucken von Daten, sowie zum Anschließen einer USB-Tastatur
- USB 2.0-Geräteanschluss auf der Rückseite für einen einfachen Anschluss an einen PC oder für Direktdruck über einen PictBridge®-kompatiblen Drucker
- Integrierter 10/100 Ethernet-Port für den Netzwerkanschluss und Videoausgang zum Übertragen der Bilddaten des Oszilloskopdisplays an einen externen Monitor oder Projektor

Bitmustertrigger- und Analyse (optional)

- Automatische serielle Bitmustertriggerung, Dekodierung und Suche für I^2C, SPI, CAN, LIN, RS-232/422/485/UART und I^2S/LJ/RJ/TDM

Mixed-Signal-Design und Analyse (MSO-Serie)

- Automatische Triggerung, Dekodierung und Suche bei parallelen Bussen
- Setup and Hold-Triggerung für mehrere Kanäle
- Die Hochgeschwindigkeitserfassung mit MagniVu™ ermöglicht eine hohe zeitliche Auflösung von 121,2 ps auf Digitalkanälen

Optionale Anwendungsunterstützung

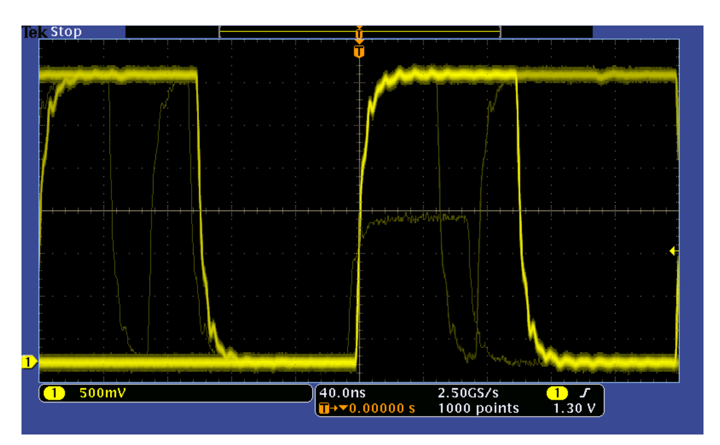
- Leistungsanalyse
- Analyseoption für HDTV und benutzerdefiniertes Video

Funktionsreiche Tools für die Fehlerbehebung in Mixed-Signal-Designs

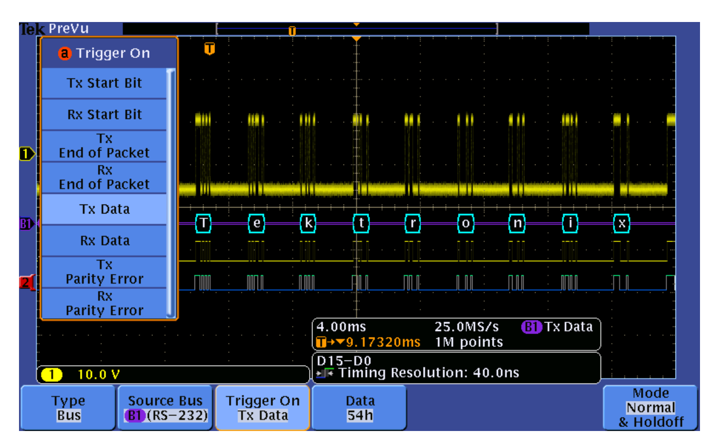
Mixed-Signal-Oszilloskope der Serien MSO/DPO3000 ermöglichen die Analyse von bis zu 20 analogen und digitalen Signalen mit einem einzigen Gerät. Dadurch können Probleme in komplexen Entwürfen schnell ermittelt und diagnostiziert werden. Bandbreiten von bis zu 500 MHz und ein mindestens 5-faches Oversampling für alle Kanäle stellen die erforderliche Leistung für viele aktuelle Mainstream-Anwendungen sicher. Darüber hinaus bieten Ihnen die Serien MSO/DPO3000 zum Erfassen von längeren Signalaktivitätsbereichen mit hoher zeitlicher Auflösung eine große Aufzeichnungslänge mit standardmäßig bis zu 5 Megapunkten auf allen Kanälen.

Mit den Wave Inspector®-Bedienelementen für die schnelle Signalnavigation, automatische serielle und Parallelbus-Analyse sowie automatischer Leistungsanalyse stehen Ihnen mit den Oszilloskop-Serien MSO/DPO3000 von Tektronix die funktionsreichen Tools zur Verfügung, die für eine einfachere und schnellere Fehlerbehebung in komplexen Entwürfen erforderlich sind.





Erkennen – Durch schnelle Signalerfassungsraten von über 50.000 Signalen pro Sekunde wird die Wahrscheinlichkeit maximiert, dass Glitches und andere selten auftretende Ereignisse erfasst werden.



Erfassen – Triggern auf ein bestimmtes Datenpaket beim Durchlaufen eines RS-232-Busses. Ein umfassendes Triggerpaket, darunter auch Trigger für bestimmte serielle Paketinhalte, gewährleistet die schnelle Erfassung des gesuchten Ereignisses.

Umfassende Funktionen für mehr Schnelligkeit in jeder Phase der Fehlerbehebung

Die Serien MSO/DPO3000 bieten eine Gruppe bewährter Funktionen, die in jeder Entwicklungsphase eine schnelle Fehlerbehebung ermöglichen – von der Erkennung einer Anomalie und ihrer Erfassung, über die Suche nach dem Ereignis in der Signalaufzeichnung, bis hin zur Analyse der Eigenschaften und des Schaltungsverhaltens der Anomalie.

Erkennen

Um ein Designproblem beheben zu können, müssen Sie zuerst wissen, dass es vorhanden ist. Entwicklungsingenieure investieren viel Zeit, um ihr Design auf Probleme zu untersuchen. Ohne die richtigen Fehlerbehebungs-Tools ist dies eine zeitraubende und frustrierende Aufgabe. Die Serien MSO/DPO3000 bieten die branchenweit beste Signalvisualisierung und ermöglichen dadurch einen schnellen Einblick in den realen Betrieb eines Schaltungsentwurfes. Bei einer Signalerfassungsrate von mehr als 50.000 Erfassungen pro Sekunde, können Sie in sekundenschnelle Glitches und andere seltene Transienten erkennen, die die wirkliche Ursache von Gerätefehlern aufzeigen. Ein Digital-Phosphor-Display mit Helligkeitsmodulation zeigt den Verlauf einer Signalaktivität an. Dabei werden häufiger vorkommende Bereiche des Signals intensiviert, sodass die Vorkommenshäufigkeit von Anomalien visuell ersichtlich wird.

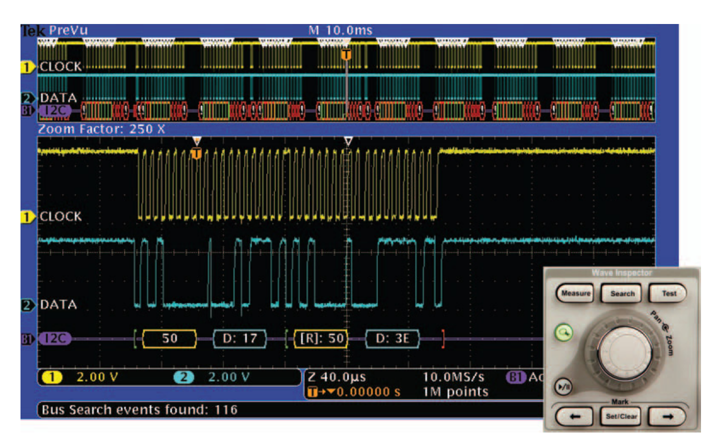
Erfassen

Einen Gerätefehler zu erkennen, ist nur der erste Schritt. Als nächstes müssen Sie das Ereignis erfassen, um die Ursache des Problems zu finden.

Die Serien MSO/DPO3000 bieten einen kompletten Satz von Triggern – einschließlich Runt-, Logik-, Impulsbreiten-/Glitch-Trigger, Trigger auf Setup/Hold-Verletzung, serielle Paket und parallele Daten – die es Ihnen ermöglichen, das Ereignis schnell zu finden. Bei einer Aufzeichnungslänge von bis zu 5 Megapunkten können Sie viele Ereignisse, ja sogar Tausende von seriellen Paketen, in einem einzigen Vorgang für die weitere Analyse erfassen und dabei die erforderliche hohe Auflösung für die vergrößerte Darstellung von speziellen Signaldetails beibehalten.

Vom Triggern auf bestimmte Paketinhalte bis hin zur automatischen Dekodierung in Multidatenformaten bieten die Serien MSO/DPO3000 umfassende Unterstützung für das branchenweit breiteste Angebot an seriellen Bussen – I^2C, SPI, CAN, LIN, RS-232/422/485/UART und I^2S/LJ/RJ/TDM. Durch die Möglichkeit der Dekodierung von bis zu zwei seriellen und/oder parallelen Bussen gleichzeitig, können Sie ohne großen Zeitaufwand Einblick in Probleme auf Systemebene gewinnen.

Um die Fehlerbehebung bei Interaktionen auf Systemebene in komplexen eingebetteten Systemen noch weiter zu unterstützen, bietet die Serie MSO3000 zusätzlich 16 Digitalkanäle zu den analogen Kanälen. Da die Digitalkanäle vollständig in das Oszilloskop integriert sind, kann über alle Eingangskanäle hinweg getriggert und die zeitliche Korrelierung aller analogen, digitalen und seriellen Signale automatisch erreicht werden. Die Hochgeschwindigkeitserfassung von MagniVu™ ermöglicht die Erfassung von speziellen Signaldetails (bei einer Auflösung von bis zu 121,2 ps) um den Triggerpunkt für präzise Messungen. MagniVu ist unverzichtbar für die Durchführung von genauen Timing-Analysen von Setup und Hold, Taktverzögerung, Signalversatz und Glitch-Charakterisierung.



Suchen – I²C-Dekodierung mit den Ergebnissen einer Wave Inspector-Suche nach dem Adresswert 50. Die Wave Inspector-Bedienelemente ermöglichen eine hervorragende Effizienz bei der Anzeige und Navigation von Signaldaten.

Analysieren – FFT-Analyse eines impulsförmigen Signals. Ein umfassender Satz von integrierten Analysetools ermöglicht die schnellere Leistungsüberprüfung eines Schaltungsentwurfs.

Suchen

Die Suche nach einem bestimmten Ereignis in einer langen Aufzeichnung von Signalen kann ohne die richtigen Suchtools eine zeitraubende Angelegenheit sein. Bei den aktuellen Aufzeichnungslängen von über einer Million Datenpunkten müssten Sie bei der Suche nach einem bestimmten Ereignis Tausende von Bildschirminhalten mit Signalaktivität durchfahren.

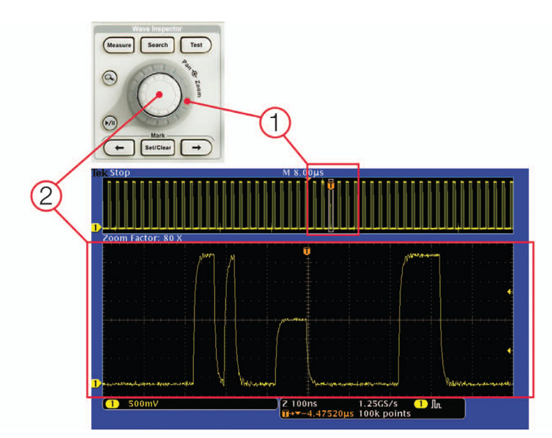
Mit ihren innovativen Wave Inspector®-Bedienelementen bieten die Serien MSO/DPO3000 die branchenweit umfassendsten Such- und Navigationsmöglichkeiten. Diese Bedienelemente ermöglichen schnelleres Zoomen und Verschieben in der Aufzeichnung. Mit dem hervorragenden Force-Feedback-System können Sie innerhalb von Sekunden von einem Ende Ihrer Aufzeichnung an das andere gelangen. Mithilfe von Anwendermarkierungen können Sie jede gewünschte Stelle markieren, die Sie zu einem späteren Zeitpunkt eingehender analysieren möchten. Sie können die Aufzeichnung auch automatisch nach den von Ihnen definierten Kriterien durchsuchen lassen. Wave Inspector durchsucht unverzüglich die gesamte Aufzeichnung, einschließlich analoge, digitale und serielle Busdaten. Dabei markiert Wave Inspector jedes Vorkommen des definierten Ereignisses, sodass Sie ohne Zeitaufwand zwischen den Ereignissen navigieren können.

Analysieren

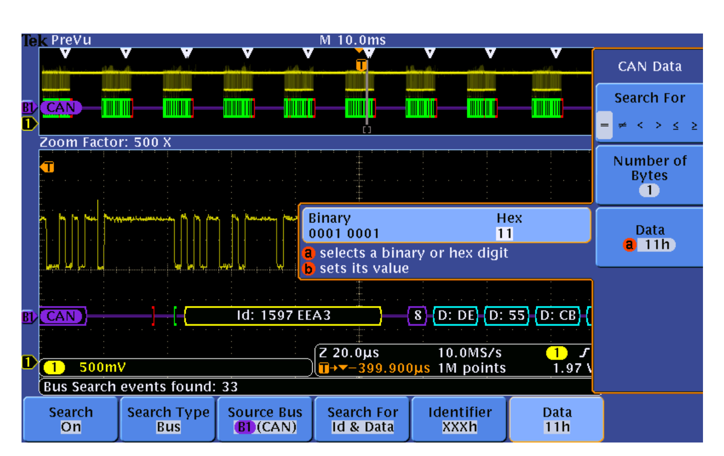
Um sicherzustellen, dass die Eigenschaften eines Prototyps den Simulationen entspricht und die Projektziele erfüllt, muss sein Verhalten analysiert werden. Die Aufgaben können von einfachen Überprüfungen der Anstiegszeiten und Impulsbreiten bis hin zur komplexen Analyse von Leistungsverlusten und der Untersuchung von Rauschquellen reichen.

Die Serien MSO/DPO3000 bieten eine umfangreiche Gruppe von integrierten Analysetools, einschließlich signal- und bildschirmbasierter Cursors, 29 automatischen Messungen, erweiterter Signalmathematik, einschließlich der Bearbeitung von beliebigen Gleichungen, FFT-Analyse und Trenddarstellungen zur visuellen Bestimmung der zeitabhängigen Änderungen eines Messwerts. Spezielle Anwendungsunterstützung für serielle Busanalyse, Power Supply Designs sowie Videodentwicklung ist ebenfalls verfügbar.

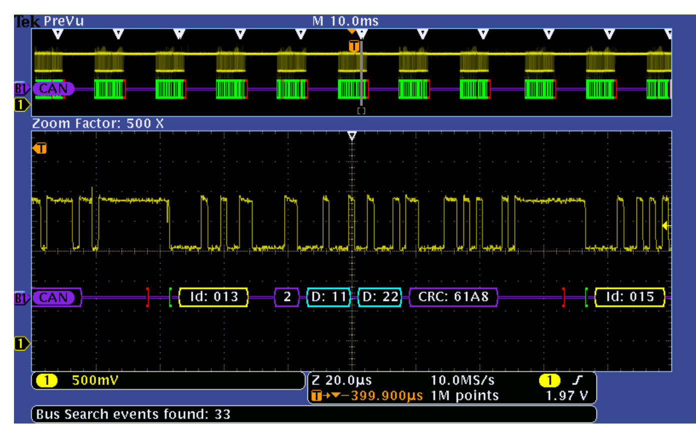
Für die erweiterte Analyse bietet die Software LabVIEW SignalExpress™ Tektronix Edition von National Instruments mehr als 200 integrierte Funktionen, einschließlich Zeit- und Frequenzebenenanalyse, Grenzwertprüfung, Datenprotokollierung und anwenderdefinierbarer Berichte.



Die Wave Inspector-Bedienelemente ermöglichen eine hervorragende Effizienz bei der Anzeige, Navigation und Analyse von Signaldaten. Durch Drehen des äußeren Drehrings (1) können Sie die 5-Megapunkt-Aufzeichnung schnell durchsuchen. In Sekundenschnelle gelangen Sie von einem Ende zum anderen. Um eine bestimmte Stelle detaillierter anzuzeigen, drehen Sie den inneren Drehknopf (2), mit dem der Zoomfaktor eingestellt wird.



Suchen – Schritt 1: Definieren Sie, wonach gesucht werden soll.



Suchen – Schritt 2: Wave Inspector durchsucht automatisch die Aufzeichnung und markiert jedes Ereignis mit einem weißen Dreieck. Mit den Tasten **Rückwärts** und **Vorwärts** gelangen Sie von einem Ereignis zum nächsten.

Navigation und Suche mit Wave Inspector®

Eine Aufzeichnungslänge von 5 Megapunkten repräsentiert Tausende von unterschiedlichen Bildschirminhalten mit Daten. Die Serien MSO/DPO3000 ermöglichen die Nutzung von Wave Inspector, dem branchenweit besten Navigations- und Such-Tool, mit dem sich ein Ereignis in Sekundenschnelle finden lässt.

Wave Inspector umfasst die folgenden innovativen Bedienelemente:

Zoom/Verschieben

Ein spezieller zweiteiliger Drehknopf auf dem vorderen Bedienfeld ermöglicht die intuitive Steuerung der Zoom- und Positionierungsfunktion. Mit dem inneren Drehring wird der Zoomfaktor (oder die Zoomskalierung) eingestellt. Beim Drehen im Uhrzeigersinn wird die Zoom-Funktion aktiviert und der Zoomfaktor wird stufenweise erhöht. Beim Drehen gegen den Uhrzeigersinn wird der Zoomfaktor verringert und die Zoom-Funktion schließlich vollständig deaktiviert. Es ist nicht erforderlich, durch mehrere Menüs zu navigieren, um die Zoom-Ansicht einzustellen. Mit dem äußeren Drehring wird das Zoomfeld über das Signal geschoben, damit der Teil des Signals schnell angesteuert werden kann, der untersucht werden soll. Der äußere Drehring reagiert auch auf Ihre Drehkraft, um die Geschwindigkeit der Positionierung zu steuern. Je weiter der äußere Drehring gedreht wird, desto schneller bewegt sich das Zoomfeld. Die Positionierungsrichtung wird einfach durch Drehen des Drehrings in die andere Richtung geändert.

Play/Pause

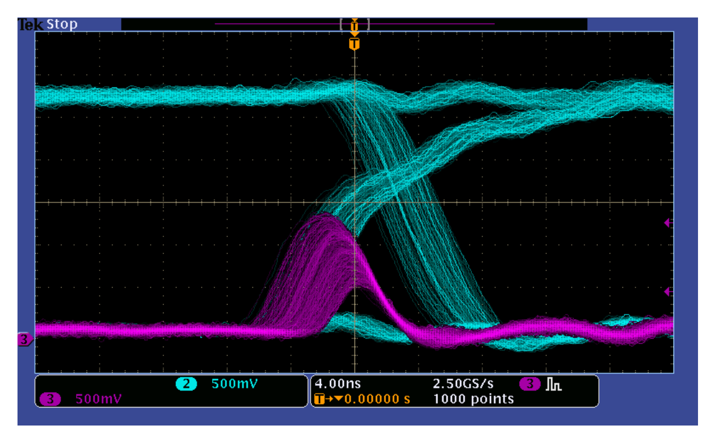
Mit der speziellen Taste **Play/Pause** auf dem Bedienfeld wird automatisch ein durchfahren des Signals über das Display durchgeführt, damit Sie nach Anomalien oder anderen interessanten Ereignissen suchen können. Die Geschwindigkeit und Richtung der Wiedergabe werden mit dem intuitiven Pan-Regler gesteuert. Durch Weiterdrehen des Reglers wird somit das Durchfahren des Signals beschleunigt, und die Richtung einfach durch Drehen des Reglers in die andere Richtung geändert.

Anwenderspezifische Markierungen

Drücken Sie die Taste **Marke setzen** auf dem Bedienfeld, um auf dem Signal eine oder mehrere Markierungen zu setzen. Zum Navigieren zwischen den Markierungen müssen Sie lediglich die Tasten **Rückwärts** (←) und **Vorwärts** (→) auf dem Bedienfeld drücken.

Suchmarkierungen

Die Taste **Suchen** ermöglicht das automatische Durchsuchen großer Erfassungsmengen nach anwenderdefinierten Ereignissen. Alle Vorkommen des Ereignisses werden durch Suchmarkierungen angezeigt und können mithilfe der Tasten **Rückwärts** (←) und **Vorwärts** (→) auf dem Bedienfeld problemlos angesteuert werden. Zu den Suchfunktionen gehören Flanke, Impulsbreite/Glitch, Runt, Logik, Setup and Hold, Anstiegs-/Abfallzeit Parallelbus und I²C-, SPI-, CAN-, LIN-, RS-232/422/485/UART- und I²S/LJ/RJ/TDM-Paketinhalte.



Die Digital-Phosphor-Technologie ermöglicht bei Geräten der Serien MSO/DPO3000 eine Signalerfassungsrate mit einer integrierten Helligkeitsmodulation von mehr als 50.000 Signalen pro Sekunde.

Geräte der Serie MSO bieten 16 integrierte Digitalkanäle für die Anzeige und Analyse von zeitkorrelierten analogen und digitalen Signalen.

Digital-Phosphor-Technologie

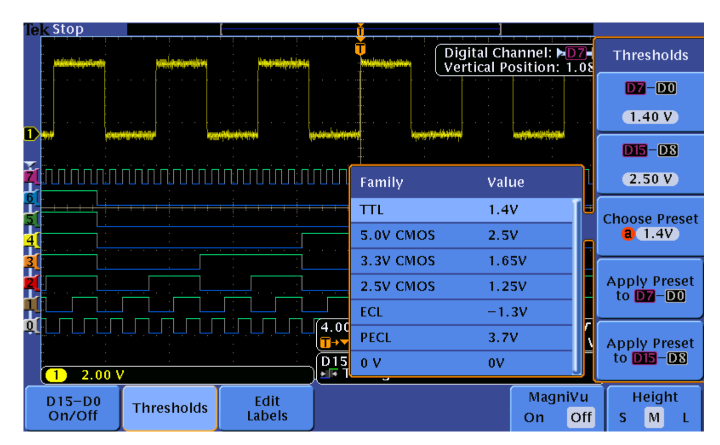
Die Digital-Phosphor-Technologie der Serien MSO/DPO3000 ermöglicht Ihnen einen schnellen Einblick in den realen Betrieb Ihrer Schaltung. Die schnelle Signalerfassungsrate von mehr als 50.000 Signalen pro Sekunde gewährleistet mit hoher Wahrscheinlichkeit, dass die in digitalen Systemen gängigen Probleme schnell erkannt werden können: Runt-Impulse, Glitches, Timing-Probleme und andere.

Die einzelnen Signale werden überlagert, und häufiger auftretende Signalpunkte werden intensiviert. Dadurch werden Ereignisse, die im zeitlichen Verlauf häufig, oder im Fall von seltenen Anomalien weniger häufig auftreten, auf schnelle Weise hervorgehoben dargestellt.

Die Serien MSO/DPO3000 bieten die Wahl zwischen unendlicher oder variabler Nachleuchtdauer. Diese Optionen bestimmen, wie lange die vorhergehenden Signalerfassungen auf dem Bildschirm angezeigt bleiben. Dadurch kann die Häufigkeit einer Signalanomalie analysiert werden.

Mixed-Signal-Design und Analyse (MSO-Serie)

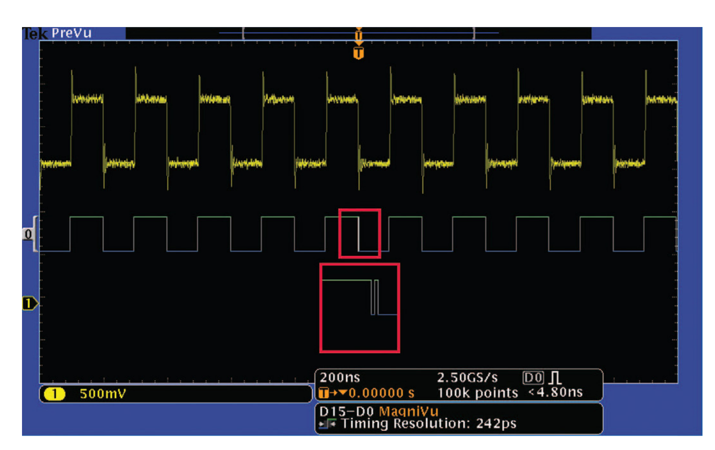
Die Mixed-Signal-Oszilloskope der Serie MSO3000 bieten 16 Digitalkanäle. Diese Kanäle sind vollständig in die Bedieneroberfläche des Oszilloskops integriert. Dadurch ist die Bedienung anwenderfreundlich und die Lösung von Mixed-Signal-Problemen wird vereinfacht.



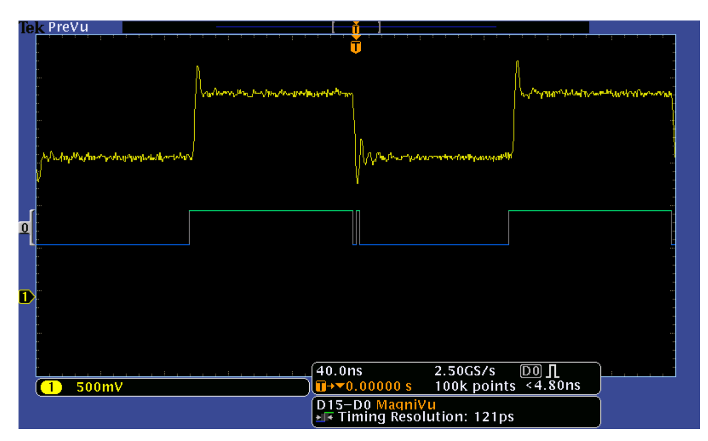
Durch die farbcodierte Anzeige von digitalen Signalen werden Gruppen gebildet, indem digitale Kanäle auf dem Bildschirm einfach nebeneinander angeordnet werden. Dadurch können Digitalkanäle als Gruppe verschoben werden. Sie können Schwellenwerte für jede Gruppe von acht Kanälen festlegen und dadurch die Unterstützung für bis zu zwei verschiedene Logikfamilien aktivieren.

Farbcodierte Anzeige von digitalen Signalen

Die Geräte der Serie MSO3000 bieten neue Möglichkeiten zur Anzeige digitaler Signale. Ein Problem, das Logikanalysatoren und Mixed-Signal-Oszilloskope teilen, besteht in der Bestimmung, ob ein Datenabschnitt logisch Eins oder Null ist, wenn er soweit zeitlich gedehnt wurde, dass die digitale Kurve über die gesamte Anzeige hinweg keine Flanke mehr zur Pegelorientierung enthält. Die Serie MSO3000 bietet farbkodierte digitale Kurven, bei denen eine Eins in grüner Farbe und eine Null in blauer Farbe angezeigt werden.



Weiße Flanken bedeuten, dass weitere Informationen sichtbar werden, wenn der Zoom-Faktor erhöht wird. Wie hier dargestellt zeigt das Vergrößern der weißen Flanke einen verborgenen Glitch.



Die hochauflösende MagniVu-Aufzeichnung bietet eine zeitliche Auflösung von 121,2 ps und ermöglicht dadurch kritische Timing-Messungen an den digitalen Signalen.

Die in der Hardware der Serie MSO3000 integrierte Erkennung von Mehrfach-Flanken zeigt auf dem Bildschirm eine weiße Flanke an, wenn das System an einer Signalposition mehrere Flankenübergänge erkennt. Die weiße Flanke bedeutet, dass weitere Informationen sichtbar werden, wenn der Zoom-Faktor erhöht wird oder die Erfassung mit höherer Abtastrate erfolgt. In den meisten Fällen wird durch die Vergrößerung ein Impuls sichtbar, der bei den vorherigen Einstellungen nicht erkennbar war. Wenn auch nach maximaler Vergrößerung noch eine weiße Flanke angezeigt wird, bedeutet dies, dass Sie durch eine höhere Abtastrate bei der nächsten Erfassung Informationen mit höherer Frequenz erhalten, die mit den vorherigen Einstellungen nicht erfasst werden konnten.

Die Serie MSO3000 vereinfacht die Einstellung der Eingangkanäle, indem digitale Signale gruppiert und Signalbezeichnungen über eine USB-Tastatur eingegeben werden können. Digitale Signale, die nebeneinander positioniert werden, bilden eine Gruppe.



Der MSO-Tastkopf P6316 bietet zwei Kopfstecker mit jeweils acht Kanälen für den einfacheren Anschluss an Ihr Gerät.

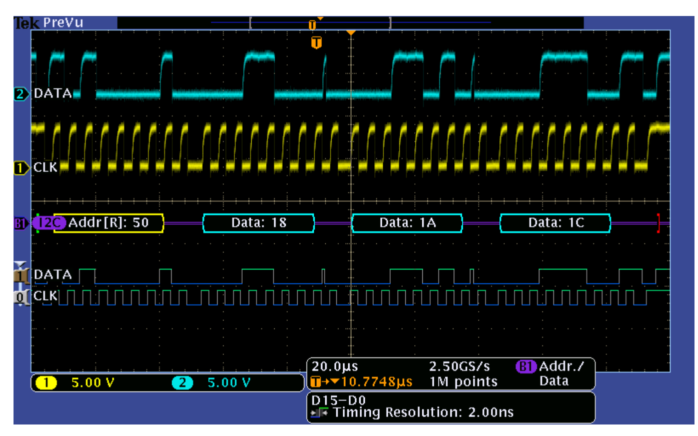
Nachdem eine Gruppe gebildet wurde, können alle Kanäle in dieser Gruppe gleichzeitig positioniert werden Dadurch wird die Setup-Zeit, die normalerweise für die Positionierung einzelner Kanäle erforderlich wäre, erheblich reduziert.

Hochgeschwindigkeitserfassung mit MagniVu™

Bei digitalem Normalbetrieb erfassen die Geräte der Serie MSO3000 bis zu 5 Megapunkte bei 500 MS/s (Auflösung von 2 ns). Zusätzlich zum normalen Aufzeichnungsmodus bietet das MSO3000 einen Aufzeichnungsmodus mit ultrahoher Auflösung, der als MagniVu bezeichnet wird. Hierbei werden 10.000 Punkte mit bis zu 8,25 GS/s erfasst (Auflösung von 121,2 ps). Sowohl die Haupt- als auch die MagniVu-Signale werden bei jedem Trigger erfasst und können jederzeit bei laufender oder angehaltener Erfassung betrachtet werden. MagniVu erzielt eine erheblich höhere Zeitauflösung als jedes andere auf dem Markt erhältliche MSO. Dies ist ein wichtiges Zuverlässigkeitskriterium bei der Durchführung kritischer Timing-Messungen an digitalen Signalen.

MSO-Tastkopf P6316

Dieser einzigartige Tastkopf bietet zwei Kopfstecker mit jeweils acht Kanälen und vereinfacht dadurch den Anschluss an den Prüfling. Der Tastkopf kann direkt an einen rechteckförmigen 8 x 2-Pin-Header mit einem Pinabstand von 2,5 mm angeschlossen werden. Falls eine größere Flexibilität der Verbindung erforderlich ist, können Sie die enthaltenen flexiblen Messleitungen und Clips verwenden, um diese an Bauteilkomponenten oder Testpunkten anzuklemmen. Mit einer Last von nur 8 pF und einer Eingangsimpedanz von 101 kΩ bietet der P6316 außergewöhnlich gute elektrische Eigenschaften.



Triggern auf ein bestimmtes Datenpaket beim Durchlaufen eines I²C-Busses. Der Takt wird durch das gelbe Signal dargestellt, die Daten durch das blaue Signal. Ein Bussignal umfasst den dekodierten Paketinhalt einschließlich Start, Adresse, Lesen/Schreiben, Daten und Stop.

Tek Stop

Time	Identifier	DLC	Data	CRC	Missing Ack
10.73ms	519	4	4269 6C6C	7744	
10.89ms	1597EEB2	8	AE4F FFF1 0272 DF6B	2180	
11.17ms	527DE32	1	11	7F3D	
11.32ms	140014	3	1122 33	5EDC	
11.51ms	160016	5	1122 3344 55	3911	
11.74ms	18181818	7	F1F2 F3F4 F5F6 F7	5F9B	
12.00ms	0	8	0000 0000 0000 0000	3DAF	
12.30ms	757	0	Remote Frame	20BB	
12.40ms	1A55AA55	0	Remote Frame	3536	
12.54ms	57	6	4568 6C65 7273	7D95	
12.73ms	1597EEA3	8	DE55 CBFA 5D45 AD8C	1DBD	
13.00ms	13	2	1122	61A8	
13.13ms	15	4	1122 3344	3751	
13.29ms	17	6	1122 3344 5566	5DF7	
13.48ms	1FF	8	C1C2 C3C4 B7B6 B4B4	69DB	
13.71ms	1FFFFFFF	8	FFFF FFFF FFFF FFFF	1B69	

a selects an event

Event Table
Event Table On Off
Save Event Table

Bus B1 CAN | Define Inputs | Thresholds | Bit Rate 500000 | B1 Label CAN | Bus Display | Event Table

Ereignistabelle mit Auflistung der dekodierten Kennung, DLC, DATEN und CRC für jedes CAN-Paket in einer umfangreichen Erfassung.

Bitmustertrigger und Analyse (optional)

Ein einzelnes an einem seriellen Bus anliegendes Signal enthält oftmals Adressierungs-, Steuerungs-, Daten- und Taktinformationen. Dadurch kann es schwierig werden, bestimmte Signalereignisse zu isolieren. Die Serien MSO/DPO3000 enthalten eine Gruppe von bewährten Tools für die Fehlerbehebung bei seriellen Bussen mit automatischer Triggerung und Dekodierung auf serielle Busse wie I²C, SPI, CAN, LIN, RS-232/422/485/UART und I²S/LJ/RJ/TDM.

Bitmustertrigger

Triggern auf Paketinhalte wie Start eines Pakets, bestimmte Adressen, bestimmten Dateninhalt, spezielle Kennungen usw. bei gängigen seriellen Schnittstellen wie I²C, SPI, CAN, LIN, RS-232/422/485/UART und I²S/LJ/RJ/TDM.

Busanzeige

Bietet eine erstklassige kombinierte Anzeige der einzelnen Signale (Taktsignal, Daten, Chipaktivierung usw.), aus denen der Bus besteht, und erleichtert die Lokalisierung von Paketanfang und -Ende, sowie die Erkennung von Unterpaketkomponenten wie Adresse, Daten, Kennung, CRC usw.

Busdekodierung

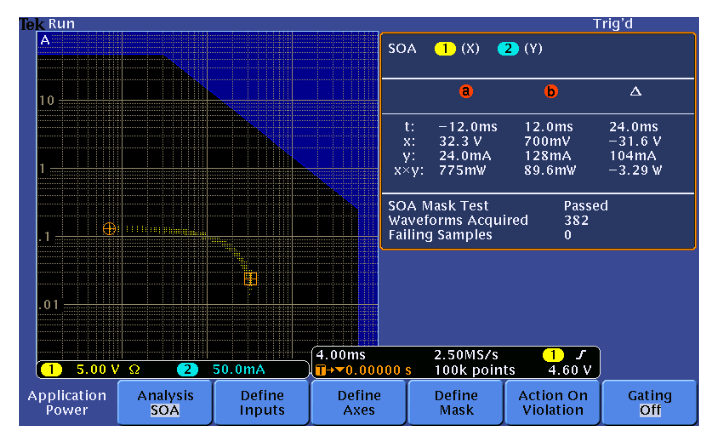
Haben Sie keine Zeit, das Signal visuell zu kontrollieren, um die Takte zu zählen, oder festzustellen, ob ein Bit den Wert 1 oder 0 hat, Bits zu Bytes zusammenzufassen und den Hexadezimalwert zu ermitteln? Lassen Sie diese Aufgaben durch das Oszilloskop erledigen! Sobald Sie einen Bustyp ausgewählt haben, dekodiert das Oszilloskop jedes Paket auf dem Bus und zeigt den Wert entweder als Hexadezimalwert, Binärwert, Dezimalwert (nur LIN), signierten Dezimalwert (nur I²S/LJ/RJ/TDM) oder als ASCII-Wert (nur RS-232/422/485/UART) im Bussignal an.

Ereignistabelle

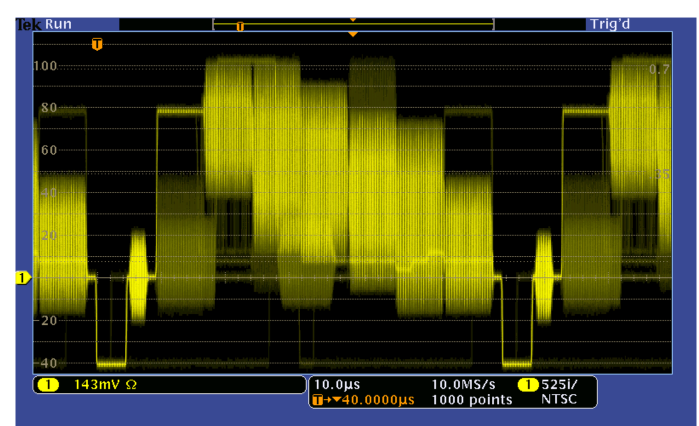
Neben den dekodierten Paketdaten für das Bussignal können Sie alle erfassten Pakete in einer Tabelle anzeigen, ähnlich wie in einem Software-Listing. Die Pakete sind mit Zeitmarken versehen und werden nacheinander mit Spalten für die einzelnen Komponenten (Adresse, Daten usw.) aufgeführt.

Suchen

Das Triggern auf Bitmuster ist sehr nützlich, um interessante Ereignisse zu isolieren. Was aber tun Sie, wenn Sie diese erfasst haben und die umgebenden Daten analysieren müssen? In der Vergangenheit mussten Anwender manuell den Speicherinhalt nach Signaldetails durchsuchen, die Bits zählen, konvertieren und ermitteln, wodurch ein Ereignis verursacht wurde. Mit den Serien MSO/DPO3000 können Sie dem Oszilloskop die Arbeit überlassen, die erfassten Daten nach anwenderdefinierten Kriterien zu durchsuchen, unter anderem auch nach dem Inhalt der seriellen Pakete. Jede Übereinstimmung wird durch eine Suchmarkierung hervorgehoben. Schnelles Navigieren zwischen den Markierungen erfolgt einfach durch Drücken der Tasten **Rückwärts** (←) und **Vorwärts** (→) auf dem Bedienfeld.



Messung im betriebssicheren Funktionsbereich. Automatische Leistungsmessungen ermöglichen eine schnelle und genaue Analyse von wichtigen Leistungsparametern.



Anzeigen von NTSC-Videosignalen. Beachten Sie die Intensitätsabstufungen in der Anzeige, die durch die Fähigkeit des DPO-Moduls erzielt wird, Zeit, Amplitude und Verteilung der Amplitude im Zeitverlauf darzustellen.

Leistungsanalyse (optional)

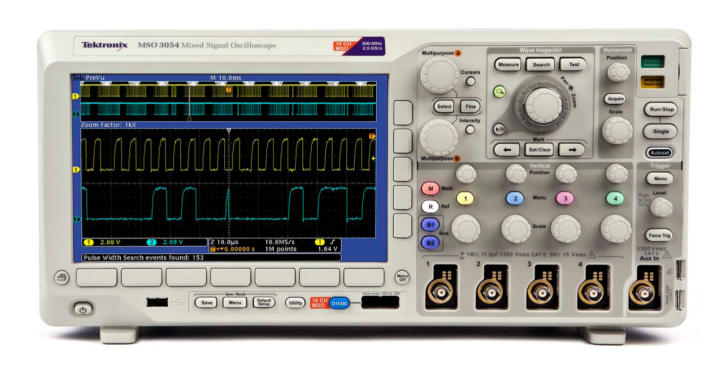
Aufgrund der stetig steigenden Nachfrage nach längerer Akkulebensdauer und umweltfreundlichen Lösungen mit geringerer Leistungsaufnahme, müssen Entwickler zur Steigerung der Effizienz Schaltverluste in der Stromversorgung charakterisieren und verringern. Darüber hinaus müssen die Leistungsschwankungen im Stromnetz, die spektrale Reinheit der Ausgangsleistung und die Rückführung von Oberwellen in die Netzleitung in Übereinstimmung mit nationalen und regionalen Standards für die Stromqualität definiert werden. In der Vergangenheit waren diese und viele andere Leistungsmessungen auf dem Oszilloskop ein zeitaufwändiger und mühsamer Prozess, der manuell durchgeführt wurde. Das optionale Leistungsanalysetool der Serien MSO/DPO3000 erleichtert diese Aufgaben erheblich und ermöglicht eine schnelle und genaue Analyse von Leistungsqualität, Schaltverlust, Oberwellen, betriebssicheren Funktionsbereich, Modulation, Restwelligkeit und Anstiegs-/Abfallrate (di/dt, dv/dt). Das Leistungsanalysetool ist vollständig in das Oszilloskop integriert und erstellt auf Tastendruck automatische, wiederholbare Leistungsmessungen, ohne dass ein externer PC oder eine komplizierte Softwarekonfiguration erforderlich ist.

Videodesign und -entwicklung

Viele Videoingenieure sind den analogen Oszilloskopen treu geblieben, weil sie meinen, dass nur anhand der Intensitätsabstufungen auf einer Analoganzeige bestimmte Videosignaldetails sichtbar gemacht werden können. Die hohe Signalerfassungsrate der Serien MSO/DPO3000 liefert in Verbindung mit der intensitätsabgestuften Signaldarstellung eine ebenso informationsreiche Ansicht wie ein analoges Oszilloskop, jedoch mit viel mehr Einzelheiten und mit allen Vorzügen digitaler Oszilloskope.

Standardfunktionen, wie IRE- und mV-Rasterteilungen, Bild-Holdoff-Funktion, Videopolarität und ein intelligenter Autoset zur Erkennung von Videosignalen machen die Serien MSO/DPO3000 zu den anwenderfreundlichsten Oszilloskopen auf dem Markt für Videoanwendungen. Und mit bis zu 500 MHz Bandbreite, vier analogen Eingängen und einem integrierten 75-Ω-Eingangsabschluss bieten die Serien MSO/DPO3000 eine hervorragende Leistung für analoge und digitale Videoanwendungen.

Darüber hinaus lassen sich die Videofunktionen der Serien MSO/DPO3000 mit dem optionalen DPO3VID-Videoanwendungsmodul zusätzlich erweitern. DPO3VID bietet die branchenweit umfassendste Auswahl an HDTV und anwenderdefinierten (nicht standardmäßigen) Video-Triggern.



Die Oszilloskope der Serien MSO/DPO3000 sollen Ihnen die Arbeit erleichtern. Das große, hochauflösende Display ermöglicht die Anzeige komplizierter Signaldetails. Spezielle Bedienelemente auf der Vorderseite machen die Bedienung einfach. Mit dem USB-Anschluss auf dem vorderen Bedienfeld können Bildschirmdarstellungen, Geräteeinstellungen und Signaldaten problemlos auf einen Speicherstick übertragen werden.

Schnelles und müheloses Arbeiten

Großes, hochauflösendes Display

Die Serien MSO/DPO3000 bieten ein hochauflösendes 9 Zoll (229 mm) Widescreen-Display (800 × 480 WVGA) für die Anzeige komplexer Signaldetails.

Spezielle Funktionselemente auf der Frontplatte

Spezifische vertikale Bedienungselemente für die Vertikaleinstellung eines jeden Kanals, ermöglichen eine einfache und intuitive Bedienung. Vorbei sind die Zeiten, in denen Sie eine Gruppe vertikaler Bedienelemente für alle vier Kanäle gemeinsam nutzen mussten!

Anschlüsse

Über den USB-Host-Anschluss auf dem vorderen Bedienungsfeld können Bildschirmdarstellungen, Geräteeinstellungen und Signaldaten problemlos auf einen Speicherstick übertragen werden. Auf der Geräterückseite befindet sich ein zweiter USB-Host-Anschluss sowie ein USB-Geräteanschluss für die Fernsteuerung des Oszilloskop von einem PC aus oder zum Anschluss einer USB-Tastatur. Der USB-Geräteanschluss kann auch für den Direktdruck über einen PictBridge®-kompatiblen Drucker verwendet werden. Ein integrierter 10/100 Ethernet-Port ermöglicht den problemlosen Anschluss an ein Netzwerk, und über einen Videoausgang können die Bilddaten des Oszilloskopdisplays an einen externen Monitor oder Projektor übertragen werden.

Kompakte Abmessungen

Aufgrund der kompakten Abmessungen und geringem Gewicht können Oszilloskope der Serien MSO/DPO3000 problemlos zwischen verschiedenen Einsatzorten transportiert werden. Und bei nur 147 mm Tiefe beanspruchen diese Geräte nur wenig Platz auf der Arbeitsfläche.



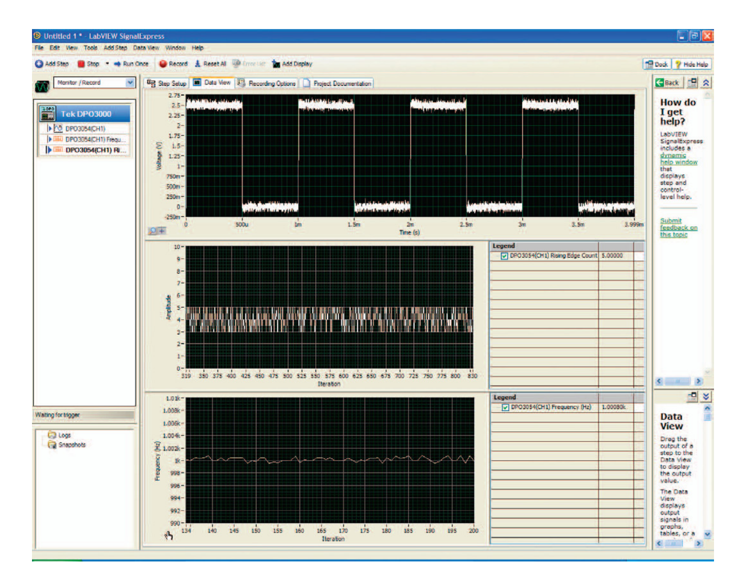
Aufgrund der kompakten Form Bauform beanspruchen Geräte der Serien MSO/DPO3000 nur wenig Platz auf der Arbeitsfläche.



Die TekVPI-Tastkopfschnittstelle vereinfacht den Anschluss der Tastköpfe an das Oszilloskop.

TekVPI®-Tastkopfschnittstelle

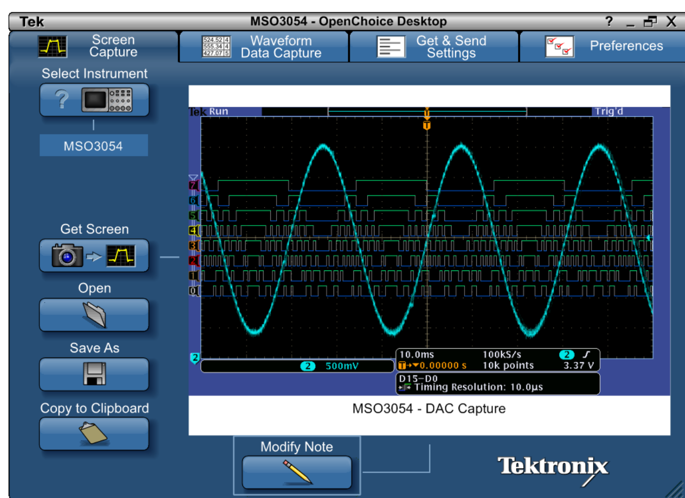
Die TekVPI-Tastkopfschnittstelle setzt hinsichtlich der Bedienungsfreundlichkeit bei Messungen mit einem Tastkopf neue Standards. TekVPI-Tastköpfe enthalten Statusindikatoren und Bedienelemente sowie eine Taste für das Tastkopfmenü direkt auf dem Kompensationsmodul. Mit dieser Taste wird ein Tastkopfmenü auf dem Oszilloskopdisplay mit allen wichtigen Einstellungen und Bedienelementen für diesen Tastkopf angezeigt. Die TekVPI-Schnittstelle ermöglicht den direkten Anschluss von Stromtastköpfen, ohne dass eine ein separates Power Supply erforderlich ist. TekVPI-Tastköpfe können über USB, GPIB oder Ethernet ferngesteuert werden und ermöglichen dadurch noch flexiblere Lösungen in ATE-Umgebungen.



NI LabVIEW SignalExpress™ Tektronix Edition ist eine vollständig interaktive Software zur Erfassung und Analyse von Messungen. Diese Software wurde gemeinsam mit National Instruments entwickelt und für die Serien MSO/DPO optimiert.

Erweiterte Analyse

Zum Erfassen von Daten und Messungen kann ein Oszilloskop der Serien MSO/DPO3000 einfach über ein USB-Kabel mit dem PC verbunden werden. Wichtige Softwareanwendungen, wie NI LabVIEW SignalExpress™ Tektronix Edition LE, OpenChoice® Desktop sowie Funktionsanwendungen für Microsoft Excel und Word, gehören standardmäßig zum Lieferumfang jedes Oszilloskops, um eine schnelle, einfache und direkte Kommunikation mit dem Windows PC zu ermöglichen.



OpenChoice® Desktop-Software ermöglicht eine direkte Verbindung zwischen Oszilloskop und PC.

Mit NI LabVIEW SignalExpress Tektronix Edition LE können Sie über eine intuitive Drag & Drop-Benutzeroberfläche, die keine Programmierung erfordert, Messdaten und Signale sofort erfassen, generieren, analysieren, vergleichen, importieren und speichern. Die optionale Professional Version bietet über 200 integrierte Funktionen für zusätzliche Signalverarbeitung, erweiterte Analyse, Wobbeln, Grenzwertprüfung und anwenderdefinierte Funktionsschritte.

Bei einfachen Aufgaben ermöglicht die im Lieferumfang enthaltene OpenChoice Desktop-Software die schnelle und einfache Kommunikation zwischen Oszilloskop und PC über USB oder LAN für die Übertragung von Einstellungen, Signalen und Bildschirmabbildungen.

Technische Daten

Vertikalsystem Analogkanäle

Merkmal	MSO3012 DPO3012	MSO3014 DPO3014	MSO3032 DPO3032	MSO3034 DPO3034	DPO3052	MSO3054 DPO3054
Eingangskanäle	2	4	2	4	2	4
Analoge Bandbreite (–3 dB)	100 MHz	100 MHz	300 MHz	300 MHz	500 MHz	500 MHz
Berechnete Anstiegszeit 5 mV/div (typisch)	3,5 ns	3,5 ns	1,17 ns	1,17 ns	700 ps	700 ps
Begrenzung der Hardwarebandbreite	20 MHz		20 MHz, 150 MHz			
Eingangskopplung	AC, DC, GND					
Eingangsimpedanz	1 MΩ ±1 %, 75 Ω ±1 %, 50 Ω ±1 %					
Eingangsempfindlichkeitsbereich, 1 MΩ	1 mV/div bis 10 V/div					
Eingangsempfindlichkeitsbereich, 75 Ω, 50 Ω	1 mV/div bis 1 V/div					
Vertikale Auflösung	8 Bit (11 Bit mit Hi-Res)					
Max. Eingangsspannung, 1 MΩ	300 V_{eff} mit Spitzen ≤ ±450 V					
Max. Eingangsspannung, 75 Ω, 50 Ω	5 V_{eff} mit Spitzen ≤ ±20 V					
DC-Verstärkungsgenauigkeit	±1,5 % bei 5 mV/div und höher ±2,0 % bei 2 mV/div ±2,5 % bei 1 mV/div					
Isolation zwischen den Kanälen (zwei beliebige Kanäle bei gleich eingestellter Vertikalskala)	≥100:1 bei ≤100 MHz und ≥30:1 bei >100 MHz bis zur Nennbandbreite					

Offset-Bereich

Bereich	1 MΩ	50 Ω, 75 Ω
1 mV/div bis 99,5 mV/div	±1 V	±1 V
100 mV/div bis 995 mV/div	±10 V	±5 V
1 V/div	±100 V	±5 V
1,01 V/div bis 10 V/div	±100 V	n. v.

Vertikalsystem Digitalkanäle

Merkmal	Alle MSO3000 Modelle
Eingangskanäle	16 digital (D15 bis D0)
Schwellenwerte	Schwellenwert pro Gruppe von 8 Kanälen
Schwellenwertauswahl	TTL, CMOS, ECL, PECL, benutzerdefiniert
Bereich für benutzerdefinierte Schwellenwerte	–15 V bis +25 V
Max. Eingangsspannung	–20 V bis +30 V
Schwellenwertgenauigkeit	±(100 mV +3 % des Schwellenwerts)
Max. dynamischer Eingangsbereich	50 V_{SS} (schwellenwertabhängig)
Minimaler Spannungshub	500 mV_{Sp-Sp}
Eingangsimpedanz	101 kΩ
Tastkopflast	8 pF
Vertikale Auflösung	1 Bit

Horizontalsystem Analogkanäle

Merkmal	Alle MSO3000 Modelle Alle DPO3000 Modelle
Max. Abtastrate (alle Kanäle)	2,5 GS/s
Max. Aufzeichnungslänge (alle Kanäle)	5 Megapunkte
Max. Erfassungszeitraum bei höchster Abtastrate (alle Kanäle)	2 ms
Zeitbasisbereich (s/div)	1 ns bis 1.000 s
Zeitbasisverzögerungsbereich	–10 Skalenteile bis 5.000 s
Kanal-zu-Kanal-Laufzeitkompensation	±100 ns
Genauigkeit der Zeitbasis	±10 ppm über jedem beliebigen Zeitintervall ≥1 ms

Horizontalsystem Digitalkanäle

Merkmal	Alle MSO3000 Modelle
Max. Abtastrate (Haupt, alle Kanäle)	500 MS/s (Auflösung 2 ns)
Max. Aufzeichnungslänge (Haupt, alle Kanäle)	5 Megapunkte
Max. Abtastrate (MagniVu, alle Kanäle)	8,25 GS/s (121,2 ps Auflösung)
Max. Aufzeichnungslänge (MagniVu, alle Kanäle)	10.000 Punkte zentriert um den Trigger
Erkennbare Mindestimpulsbreite	2,0 ns
Kanal-Laufzeitunterschiede	500 ps (typisch)

Triggersystem

Merkmal	Beschreibung
Wichtige Triggermodi	Auto, Normal und Einzelschuß
Trigger-Kopplung	DC-, AC-, HF-Unterdrückung (Dämpfung >50 kHz), NF-Unterdrückung (Dämpfung <50 kHz), Rauschunterdrückung (Verringerung der Empfindlichkeit)
Trigger-Holdoff-Bereich	20 ns bis 8 s

Trigger-Empfindlichkeit

Merkmal	Beschreibung
Intern DC-gekoppelt	0,5 div von DC bis 50 MHz mit Erhöhung auf 1 div für Nennbandbreite
Extern (Hilfseingang)	200 mV von DC bis 50 MHz mit Erhöhung auf 500 mV bei 250 MHz

Triggerpegelbereich

Merkmal	Beschreibung
Alle Kanäle	±8 Skalenteile ab Bildschirmmitte
Extern (Hilfseingang)	±8 V

Triggermodi

Modus	Beschreibung
Flanke	Positive oder negative Triggerflanke auf einem Kanal oder am Hilfseingang auf dem vorderen Bedienfeld. Die Kopplung umfasst DC-, AC- und HF-Unterdrückung sowie NF-Unterdrückung und Rauschunterdrückung.
Sequenz (B-Trigger)	Triggerverzögerungszeit – 8 ns bis 8 s. Siehe Triggerverzögerung nach Ereignissen – 1 bis 9.999.999 Ereignisse.
Impulsbreite	Trigger auf die Breite positiver oder negativer Impulse, die >, <, = oder ≠ einem bestimmten Zeitraum sind.
Runt	Trigger auf einen Impuls, der eine Schwelle überschreitet, jedoch eine zweite Schwelle nicht überschreitet, bevor er die erste Schwelle erneut überschreitet.
Bitmuster	Trigger, wenn ein logisches Bitmuster von Kanälen unwahr wird oder während einer bestimmten Zeitspanne wahr bleibt. Jeder Eingang kann als Takt verwendet werden, um nach dem Bitmuster auf der Taktflanke zu suchen. Bitmuster (AND, OR, NAND, NOR) sind für alle analogen und digitalen Eingangskanäle angegeben, die als High, Low oder Beliebig definiert sind.
Setup and Hold	Trigger bei Verletzungen der Setup- und Hold-Time zwischen Takt und Daten, die auf einem beliebigen Eingangskanal vorhanden sind.
Anstiegs-/Abfallzeit	Trigger auf Impulsflankenzeiten, die schneller oder langsamer als angegeben sind. Die Steigung kann positiv, negativ oder beides sein.
Video	Trigger auf alle Zeilen, ungerade oder gerade Zeilen oder alle Felder in NTSC-, PAL- und SECAM-Videosignalen.
Erweitertes Video (optional)	Trigger auf 480p/60, 576p/50, 720p/30, 720p/50, 720p/60, 875i/60, 1080i/50, 1080i/60, 1080p/24, 1080p/24sF, 1080p/25, 1080p/30, 1080p/50, 1080p/60 und benutzerdefinierte Zwei- und Drei-Ebenen-Synchronisierungs-Videostandards.
I^{2}C (optional)	Trigger auf Start, wiederholten Start, Stopp, fehlende Bestätigung, Adresse (7 oder 10 Bit), Daten oder Adresse und Daten auf I^{2}C-Bussen bis 10 MBit/s.
SPI (optional)	Trigger auf SS, MOSI, MISO oder MOSI und MISO auf SPI-Bussen bis 10,0 MBit/s.
CAN (optional)	Trigger auf Frame-Beginn, Frame-Typ (Daten, Remote, Fehler, Überlastung), Kennung (Standard oder Erweitert), Daten, Kennung und Daten, Frame-Ende, fehlende Bestätigung oder Bit-Stuffing-Fehler in CAN-Signalen bis 1 MBit/s. Daten können weiterhin zum Triggern bei einem Wert ≤, <, =, >, ≥ oder ≠ einem bestimmten Datenwert angegeben werden. Der durch den Benutzer einstellbare Abtastpunkt ist in der Standardeinstellung auf 50 % festgelegt.
I^{2}S/LJ/RJ/TDM (optional)	Trigger auf Wortauswahl, Frame-Sync oder Daten. Daten können weiterhin zum Triggern bei einem Wert ≤, <, =, >, ≥ einem bestimmten Datenwert oder innerhalb bzw. außerhalb eines bestimmten Bereichs angegeben werden. Die max. Datenrate für I^{2}S/LJ/RJ beträgt 12,5 MBit/s. Die max. Datenrate für TDM beträgt 25 MBit/s.
RS-232/422/485/UART (optional)	Trigger auf Tx Startbit, Rx Startbit, Tx Paketende, Rx Paketende, Tx Daten, Rx Daten, Tx Paritätsfehler und Rx Paritätsfehler bis zu 10 MBit/s.
LIN (optional)	Trigger auf Sync, Kennung, Daten, Kennung und Daten, Wakeup-Frame, Sleep-Frame, Fehler wie Sync-, Paritäts- oder Prüfsummenfehler bis zu 1 MBit/s (nach LIN-Definition, 20 KBit/s).
Parallel (verfügbar nur in MSO-Modellen)	Trigger auf einen Datenwert im Parallelbus. Der Parallelbus kann 1 bis 16 Bit groß sein. Binäre und hexadezimale Basiswerte werden unterstützt.

Erfassungsmodi

Modus	Beschreibung
Abtastwert	Einfache Erfassung von Abtastwerten.
Spitzenwerterkennung	Erfassung von Glitches bis zur minimalen Pulsbreite von 2 ns bei allen Ablenkgeschwindigkeiten.
Mittelwertbildung	Mitelwerterfassung einstellbar von 2 bis 512 Kurven.
Hüllkurve	Die Min-Max-Hüllkurve zeigt die Spitzenwerte für mehrere Erfassungen an.
Hi-Res (Hohe Auflösung)	Mithilfe von Echtzeit-Boxcar-Mittelwertbildung wird zufälliges Rauschen verringert und die vertikale Auflösung erhöht.
Roll	Lässt die Signale von rechts nach links über den Bildschirm laufen bei Ablenkgeschwindigkeiten unter oder gleich 40 ms/div.

Signalmessungen

Messung	Beschreibung
Cursors	Cursors bezogen auf Signal und Bildschirm.
Automatische Messungen	29, wovon bis zu vier jederzeit auf dem Bildschirm angezeigt werden können. Gemessen werden: Periode, Frequenz, Verzögerung, Anstiegszeit, Abfallzeit, positives Tastverhältnis, negatives Tastverhältnis, positive Impulsbreite, negative Impulsbreite, Burstbreite, Phase, positives Überschwingen, negatives Überschwingen, Spitze-zu-Spitze, Amplitude, High bzw. Low, Minimum und Maximum, Mittelwert, Zyklusmittelwert, Effektivwert, Zyklus-Effektivwert, positive Anzahl positiver und negativer Impulse, Anzahl ansteigender und abfallender Flanken, Fläche und Zyklusfläche.
Messstatistik	Mittelwert, Min, Max, Standardabweichung.
Referenzpegel	Benutzerdefinierbare Referenzpegel für automatische Messungen können in Prozent oder Einheiten angegeben werden.
Gating	Auswahl von bestimmten Ereignissen in einer Erfassung zur Durchführung von Messungen mithilfe des Bildschirmcursors oder des Signalcursors.

Leistungsmessungen (optional)

Messung	Beschreibung
Messungen der Stromqualität	V_{eff}, $V_{Spitzenfaktor}$, Frequenz, I_{eff}, $I_{Spitzenfaktor}$, Wirkleistung, Scheinleistung, Blindleistung, Leistungsfaktor, Phasenwinkel.
Schaltverlustmessungen	Leistungsverlust: T_{Ein}-, T_{Aus}-, Leitungs-, Gesamtverlust.
	Energieverlust: T_{Ein}-, T_{Aus}-, Leitungs-, Gesamtverlust.
Oberschwingungen	THD-F-, THD-R-, Effektivwert-Messungen.
	Grafische und tabellarische Anzeige der Oberwellen.
	Test auf IEC61000-3-2 Klasse A und MIL-STD-1399.
Restwelligkeitsmessungen	$V_{Restwelligkeit}$ und $I_{Restwelligkeit}$.
Modulationsanalyse	Grafische Anzeige der Modulationsarten von positiver Impulsbreite, negativer Impulsbreite, Periode, Frequenz, positivem Tastverhältnis und negativem Tastverhältnis.
Sicherer Betriebsbereich	Grafische Anzeige und Maskentests von Messungen des sicheren Betriebsbereichs eines Schaltnetzteils.
dV/dt- und dI/dt-Messungen	Cursormessungen der Anstiegs-/Abfallrate.

Signalberechnung

Merkmal	Beschreibung
Arithmetik	Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division von Signalen.
Math. Funktionen	Integrieren, Differenzieren, FFT (schnelle Fourier-Transformation).
FFT	Spektralgröße. FFT-Vertikalskala auf Linear (Effektivwert) oder dBV (eff.), und FFT-Fenster auf Rechteck, Hamming, Hanning oder Blackman-Harris einstellbar.
Höhere Mathematik	Definition umfangreicher algebraischer Ausdrücke, darunter: Signale, Referenzsignale, math. Funktionen (FFT, Intg, Diff, Log, Exp, Sqrt, Sinus, Kosinus, Tangens), Skalare, bis zu zwei vom Benutzer einstellbare Variablen und Ergebnisse parametrischer Messungen (Periode, Frequenz, Verzögerung, Anstieg, Abfall, PosBreite, NegBreite, BurstBreite, Phase, PosTastverhältnis, NegTastverhältnis, PosÜberschwingen, NegÜberschwingen, Spitze-Spitze, Amplitude, Effektivwert, Zyklus-Effektivwert, High bzw. Low Werte, Max und Min, Mittelwert, Zyklusmittelwert, Bereich, Zyklusfläche und Trenddarstellungen), z. B.,(Intg(Ch1 – Mittelwert(Ch1)) × 1,414 × VAR1).

Software

Produkt	Beschreibung
NI LabVIEW SignalExpress™ Tektronix Edition	In einer vollständig interaktiven Softwareumgebung für Messungen, die für die Serien MSO/DPO3000 optimiert ist, können Sie mithilfe einer intuitiven Drag&Drop-Benutzeroberfläche, die keine Programmierung erfordert, sofort Messdaten und Signale erfassen, generieren, analysieren, vergleichen, importieren und speichern. Die Serien MSO/DPO3000 unterstützen standardmäßig das Erfassen, Steuern, Anzeigen und Exportieren von Signaldaten in Echtzeit durch die Software. Die Vollversion (SIGEXPTE), die zusammen mit jedem Gerät für eine 30-tägige Testphase erhältlich ist, bietet Funktionen für zusätzliche Signalverarbeitung, erweiterte Analyse, Mixed-Signal, Wobbeln, Grenzwertprüfung und benutzerdefinierte Schritte.
OpenChoice® Desktop	Ermöglicht schnelle und einfache Kommunikation zwischen einem Windows PC und den Geräten der Serien MSO/DPO3000. Übertragen und Speichern von Einstellungen, Signalen, Messungen und Bildschirmdarstellungen. Enthält Word- und Excel-Symbolleisten zur Automatisierung der Übertragung von Erfassungsdaten und Bildschirmabbildungen vom Oszilloskop in Word und Excel für die schnelle Berichterstellung oder weitere Analyse.
IVI-Treiber	Stellt eine Standardschnittstelle zur Geräteprogrammierung für gängige Anwendungen wie LabVIEW, LabWindows/CVI, Microsoft .NET und MATLAB bereit.
eScope	Ermöglicht die Steuerung von Oszilloskopen der Serien MSO/DPO3000 über eine Netzwerkverbindung mit einem standardmäßigen Internet-Browser. Geben Sie einfach die IP-Adresse oder den Netzwerknamen des Oszilloskops ein. Daraufhin wird eine Internetseite im Browser angezeigt.

Technische Daten des Displays

Merkmal	Beschreibung
Displaytyp	9 Zoll (228,6 mm) Widescreen Flüssigkristall-TFT-Farbanzeige.
Auflösung	800 (horizontal) × 480 Pixel (vertikal) (WVGA).
Signalformen	Vektoren, Punkte, variable Nachleuchtdauer, unendliche Nachleuchtdauer.
Raster	Voll, Gitter, Fadenkreuz, Rahmen, IRE und mV.
Format	YT und XY.
Max. Signalerfassungsrate	>50.000 Signale/s.

Eingangs-/Ausgangsanschlüsse

Anschluss	Beschreibung
USB 2.0-Hochgeschwindigkeits-Hostanschluss	Unterstützt USB-Massenspeichergeräte, Drucker und Tastaturen. Jeweils ein Anschluss auf der Rückseite und auf der Vorderseite.
USB 2.0-Hochgeschwindigkeits-Geräteanschluss	Der Anschluss auf der Rückseite ermöglicht die Kommunikation/Steuerung des Oszilloskops über USBTMC oder GPIB mit einem TEK-USB-488 sowie Direktdruck auf allen PictBridge-kompatiblen Druckern.
LAN-Anschluss	RJ-45-Stecker, unterstützt 10/100Base-T.
Videoausgang	DB-15-Steckbuchse für die Übertragung der Bilddaten des Oszilloskopdisplays an einen externen Monitor oder Projektor.
Zusätzlicher Eingang	Anschluss (BNC) auf der Frontplatte, Eingangsimpedanz 1 MΩ. Max. Eingangsspannung 300 V_{eff} Kat. II mit Spitzen ≤ ±450 V.
Tastkopfkompen-satorausgang	Stifte auf der Vorderseite. Amplitude 2,5 V. Frequenz 1 kHz.
Triggerausgang	Der BNC-Stecker auf der Rückseite erzeugt einen negativen Polaritätsimpuls, wenn das Oszilloskop triggert.
Kensington-Schloss	Der Sicherheitsschlitz auf der Rückseite ist für die Verbindung mit einem Kensington-Schloss bestimmt.

Stromversorgung

Merkmal	Beschreibung
Netzspannung	85 bis 265 V ±10 %
Netzfrequenz	45 bis 440 Hz (85 bis 265 V)
Stromverbrauch	120 W Max.
Optionales TekVPI®-Netzteil[*1]	Ausgangsspannung: 12 V Ausgangsstromstärke: 5 A Stromverbrauch: 50 W

[*1] Erforderlich, wenn der Oszilloskoptastkopf mehr als 20 W verbraucht.

Maße und Gewichte

Abmessungen	mm	Zoll
Höhe	203,2	8
Breite	416,6	16,4
Tiefe	147,3	5,8
Gewicht	**kg**	**lbs**
Netto	4,17	9,2
Versand	8,62	19
Rack-Montage	5U	
Kühlabstand	51 mm auf der linken Seite und auf der Rückseite des Geräts	

Umgebung

Merkmal	Beschreibung
Temperatur	
Betrieb	0 °C bis +50 °C
Lagerung	–40 °C bis +71 °C
Luftfeuchtigkeit	
Betrieb	Hoch: 30 °C bis 50 °C, 5 % bis 45 % relative Luftfeuchtigkeit Niedrig: 0 °C bis 30 °C, 5 % bis 95 % relative Luftfeuchtigkeit
Lagerung	Hoch: 30 °C bis 50 °C, 5 % bis 45 % relative Luftfeuchtigkeit Niedrig: 0 °C bis 30 °C, 5 % bis 95 % relative Luftfeuchtigkeit
Höhe über N.N.	
Betrieb	3.000 m
Lagerung	12.000 m
Erschütterungen	
Betrieb	0,31 G_{eff} von 5 bis 500 Hz, 10 Minuten pro Achse, 3 Achsen, 30 Minuten insgesamt
Lagerung	2,46 G_{eff} von 5 bis 500 Hz, 10 Minuten pro Achse, 3 Achsen, 30 Minuten insgesamt
Gesetzliche Bestimmungen	
Elektromagnetische Kompatibilität	EMV-Richtlinie 2004/108/EG
Sicherheit	UL61010-1:2004; CAN/CSA C22.2 No. 61010.1-04; EN61010-1:2001; IEC61010-1:2001

Bestellinformationen

DPO3000-Modelle

Produkt	Beschreibung
DPO3012	100 MHz, 2,5 GS/s, 5 M Aufzeichnungslänge, 2-Kanal Digital-Phosphor-Oszilloskop
DPO3014	100 MHz, 2,5 GS/s, 5 M Aufzeichnungslänge, 4-Kanal Digital-Phosphor-Oszilloskop
DPO3032	300 MHz, 2,5 GS/s, 5 M Aufzeichnungslänge, 2-Kanal Digital-Phosphor-Oszilloskop
DPO3034	300 MHz, 2,5 GS/s, 5 M Aufzeichnungslänge, 4-Kanal Digital-Phosphor-Oszilloskop
DPO3052	500 MHz, 2,5 GS/s, 5 M Aufzeichnungslänge, 2-Kanal Digital-Phosphor-Oszilloskop
DPO3054	500 MHz, 2,5 GS/s, 5 M Aufzeichnungslänge, 4-Kanal Digital-Phosphor-Oszilloskop

MSO3000-Modelle

Produkt	Beschreibung
MSO3012	100 MHz, 2,5 GS/s, 5 M Aufzeichnungslänge, 2+16-Kanal Mixed-Signal-Oszilloskop
MSO3014	100 MHz, 2,5 GS/s, 5 M Aufzeichnungslänge, 4+16-Kanal Mixed-Signal-Oszilloskop
MSO3032	300 MHz, 2,5 GS/s, 5 M Aufzeichnungslänge, 2+16-Kanal Mixed-Signal-Oszilloskop
MSO3034	300 MHz, 2,5 GS/s, 5 M Aufzeichnungslänge, 4+16-Kanal Mixed-Signal-Oszilloskop
MSO3054	500 MHz, 2,5 GS/s, 5 M Aufzeichnungslänge, 4+16-Kanal Mixed-Signal-Oszilloskop

Im Lieferumfang aller Modelle ist enthalten: Ein passiver 10-fach 500 MHz-Tastkopf P6139A pro Analogkanal, Frontschutzdeckel (200-5052-xx), Benutzerhandbuch, Dokumentations-CD (063-4104-xx), OpenChoice® Desktop-Software, NI LabVIEW SignalExpress™ Tektronix Edition LE Software, Kalibrierungszertifikat zur Dokumentation der Rückführbarkeit auf Messstandards der nationalen Metrologieinstitute und Qualitätssystem-Zertifikat gemäß ISO9001, Netzkabel, Zubehörbeutel (016-2008-xx), Drei-Jahres-Garantie. Geben Sie bei der Bestellung bitte die gewünschte Netzsteckervariante und Handbuchsprache an.

Zum Lieferumfang von MSO-Modellen gehört außerdem:

Ein 16-Kanal-Logiktastkopf (P6316) und Zubehörsatz.

Anwendungsmodule

Module	Beschreibung
DPO3AUDIO	Serielles Trigger- und Analysemodul für Audio. Ermöglicht das Triggern auf Paketinformationsebene bei I²S-, LJ-, RJ-, TDM- und benutzerdefinierten Audiobussen sowie Analysetools, wie z. B. digitale Signalansichten, Busansichten, Paketdekodierung, Suchtools und Paketdekodierungstabellen mit Zeitstempelinformationen.
DPO3AUTO	Bitmustertrigger- und Bitmusteranalysemodul für die Automobiltechnik. Ermöglicht das Triggern auf Paketinformationsebene beim CAN- und LIN-Bus sowie Analysetools, wie z. B. digitale Signalansichten, Busansichten, Paketdekodierung, Suchtools und Paketdekodierungstabellen mit Zeitstempelinformationen.
DPO3COMP	Bitmustertrigger- und Bitmusteranalysemodul für die Computertechnik. Ermöglicht das Triggern auf Paketinformationsebene bei RS-232/422/485/ UART-Bussen sowie Analysetools, wie z. B. digitale Signalansichten, Busansichten, Paketdekodierung, Suchtools und Paketdekodierungstabellen mit Zeitstempelinformationen.
DPO3EMBD	Bitmustertrigger- und Bitmusteranalysemodul für Embedded Design. Ermöglicht das Triggern auf Paketinformationsebene bei I²C- und SPI-Bussen sowie Analysetools, wie z. B. digitale Signalansichten, Busansichten, Paketdekodierung, Suchtools und Paketdekodierungstabellen mit Zeitstempelinformationen. Bei DPO3012-, DPO3032- und DPO3052-Modellen ist nur Zweidraht-SPI-Unterstützung verfügbar.
DPO3PWR	Leistungsanalysemodul. Ermöglicht die schnelle und genaue Analyse von Leistungsqualität, Schaltverlust, Oberwellen, sicherem Betriebsbereich, Modulation, Restwelligkeit und Anstiegs-/Abfallrate (di/dt, dV/dt).
DPO3VID	HDTV und benutzerdefiniertes (nicht standardmäßiges) Videotriggerungsmodul.

Geräteoptionen

Netzsteckeroptionen

Option	Beschreibung
Option A0	Nordamerika
Option A1	Eurozone
Option A2	Großbritannien
Option A3	Australien
Option A5	Schweiz
Option A6	Japan
Option A10	China
Option A11	Indien
Option A12	Brasilien
Option A99	Kein Netzkabel

Sprachen*2

Option	Beschreibung
Option L0	Handbuch in englischer Sprache
Option L1	Handbuch in französischer Sprache
Option L2	Handbuch in italienischer Sprache
Option L3	Handbuch in deutscher Sprache
Option L4	Handbuch in spanischer Sprache
Option L5	Handbuch in japanischer Sprache
Option L6	Handbuch in portugiesischer Sprache
Option L7	Handbuch in chinesischer Sprache (vereinfacht)
Option L8	Handbuch in chinesischer Sprache (traditionell)
Option L9	Handbuch in koreanischer Sprache
Option L10	Handbuch in russischer Sprache
Option L99	Kein Handbuch

*2 Die Sprachoptionen umfassen auch ein übersetztes Bedienfeldoverlay für die gewählte(n) Sprache(n).

Serviceoptionen*3

Option	Beschreibung
Option C3	Kalibrierungsdienst für 3 Jahre.
Option C5	Kalibrierungsdienst für 5 Jahre.
Option CA1	Umfasst ein einzelnes Kalibrierungsereignis oder die Abdeckung der Kosten für das angegebene Kalibrierungsintervall, je nachdem, welcher Fall zuerst eintritt.
Option D1	Kalibrierungsdatenbericht.
Option D3	Kalibrierungsdatenbericht für 3 Jahre (mit Option C3).
Option D5	Kalibrierungsdatenbericht für 5 Jahre (mit Option C5).
Option R5	Reparaturdienst für 5 Jahre (einschließlich Garantie).

*3 Tastköpfe und Zubehör sind nicht im Umfang der Oszilloskop-Garantien und Serviceangebote enthalten. Die besonderen Garantie- und Kalibrierungsbedingungen finden Sie im Datenblatt für die betreffenden Tastköpfe und Zubehörmodelle.

Empfohlene Tastköpfe

Tastkopf	Beschreibung
TAP1500	Aktiver TekVPI®-Spannungstastkopf mit 1,5 GHz
TAP1500X2	Paket bestehend aus zwei aktiven Spannungstastköpfen mit 1,5 GHz, unsymmetrisch mit TekVPI-Schnittstelle.
TDP0500	TekVPI-Differenzspannungstastkopf mit 500 MHz und ±42 V Differenzeingangsspannung.
TDP1000	TekVPI-Differenzspannungstastkopf mit 1 GHz und ±42 V Differenzeingangsspannung.
TCP0030	TekVPI AC/DC-Stromtastkopf mit 120 MHz und 30 Ampere.
TCP0150	TekVPI AC/DC-Stromtastkopf mit 20 MHz und 150 Ampere.
TCPA300/400*4	Strommesssystem-Verstärker.
P5200	Hochspannungs-Differenztastkopf mit 1,3 kV und 25 MHz.
P5205*4	Hochspannungs-Differenztastkopf mit 1,3 kV und 100 MHz.
P5210*4	Hochspannungs-Differenztastkopf mit 5,6 kV und 50 MHz.
P5100	Passiver Hochspannungstastkopf 100-fach mit 2,5 kV.
ADA400A*4	Hochleistungs-Differenzverstärker 100-fach, 10-fach, 1-fach, 0,1-fach.
NEX-HD2HEADER	Mictor-Anschluss auf 0,1-Zoll-Kopfstifte.
DPO3PWRBND Stromversorgung Lösungspaket	Das Paket umfasst: Differenztastköpfe P5205 und TDP0500, Stromtastkopf TCP0030, TPA-BNC-Adapter, Deskew-Impulsgenerator (TEK-DPG), Deskew-Vorrichtung und Leistungsanalysemodul (DPO3PWR) in einer Hartschalentragetasche. Der Paketrabatt ist im angegebenen Preis berücksichtigt.

*4 TekVPI®-TekProbe-BNC-Adapter (TPA-BNC) erforderlich.

Empfohlenes Zubehör

Zubehör	Beschreibung
071-2667-xx	Wartungshandbuch (nur in englischer Sprache)
TPA-BNC	TekVPI-TekProbe-BNC-Adapter
TEK-DPG	TekVPI-Deskew-Impulsgenerator-Signalquelle
067-1686-xx	Vorrichtung für Leistungsmessungs-Deskew und Kalibrierung
119-7465-xx*5	TekVPI® Externes Netzteil
SIGEXPTE	Software NI LabVIEW SignalExpress Tektronix Edition Software – Vollversion
FPGAView-xx	MSO-Unterstützung für Altera und Xilinx FPGAs
TEK-USB-488	GPIB-USB-Adapter
ACD4000	Soft-Transporttasche
HCTEK4321	Hartschalentransporttasche (ACD4000 erforderlich)
RMD3000	Rack-Montagekit

*5 Erforderlich, wenn die Leistungsaufnahme des Oszilloskoptastkopfs 20 W übersteigt. Netzkabel nicht enthalten.

Garantie

Drei-Jahres-Garantie, die alle Arbeitsleistungen und Teile umfasst, ausgenommen die Tastköpfe.





Die Produkte werden in ISO-zertifizierter Fertigung hergestellt.



Die Produkte entsprechen der Norm IEEE 488.1-1987, RS-232-C sowie den Tektronix-Standardcodes und -formaten.

Tektronix-Kontaktdaten:

ASEAN/Australien und Pazifik (65) 6356 3900
Österreich 00800 2255 4835*
Balkan, Israel, Südafrika und andere ISE-Länder +41 52 675 3777
Belgien 00800 2255 4835*
Brasilien +55 (11) 3759 7600
Kanada 1 800 833 9200
Mittel-/Osteuropa, Ukraine und Baltikum +41 52 675 3777
Mitteleuropa und Griechenland +41 52 675 3777
Dänemark +45 80 88 1401
Finnland +41 52 675 3777
Frankreich 00800 2255 4835*
Deutschland 00800 2255 4835*
Hongkong 400 820 5835
Indien 000 800 650 1835
Italien 00800 2255 4835*
Japan 81 (3) 6714 3010
Luxemburg +41 52 675 3777
Mexiko, Mittel-/Südamerika und Karibik (52) 56 04 50 90
Naher/Mittlerer Osten, Asien und Nordafrika +41 52 675 3777
Niederlande 00800 2255 4835*
Norwegen 800 16098
Volksrepublik China 400 820 5835
Polen +41 52 675 3777
Portugal 80 08 12370
Republik Korea 001 800 8255 2835
Russland und GUS-Staaten +7 (495) 7484900
Südafrika +41 52 675 3777
Spanien 00800 2255 4835*
Schweden 00800 2255 4835*
Schweiz 00800 2255 4835*
Taiwan 886 (2) 2722 9622
Großbritannien & Irland 00800 2255 4835*
USA 1 800 833 9200

* In anderen Regionen wenden Sie sich unter der folgenden Nummer an Tektronix, Inc.: +41 52 675 3777

Stand 25. Mai 2010

Weitere Informationen

Tektronix unterhält eine umfassende, laufend erweiterte Sammlung von Applikationsbroschüren, technischen Informationsblättern und anderen Ressourcen, um Ingenieure und Entwickler bei ihrer Arbeit an modernster Technologie zu unterstützen. Besuchen Sie unsere Website unter **www.tektronix.com**.



30. Juli 2010 3GG-21364-4



Ihre Österreichvertretung für Tektronix:
DEWETRON Ges.m.b.H.
Parkring 4
8074 Graz-Grambach
Austria
Tel.: +43-316-3070-0
Fax: +43-316-3070-90
email: tektronix@dewetron.com



http://tektronix.dewetron.com